

RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM OTOMATIS PADA TANAMAN MINT MENGUNAKAN SENSOR KELEMBABAN TANAH BERBASIS NODEMCU ESP8266

Muhammad Risqinugraha Putra, Eko Budihartono, Ahmad Maulana

D3 Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama

Jl. Mataram No. 09 Tegal

Telp/Fax (0283) 352000

email: risqinugraha99@gmail.com, tara.niscita@gmail.com, lane_ooh@ymail.com

ABSTRAK

Tanaman mint merupakan tanaman herbal aromatik yang berasal dari wilayah sub tropis, tanaman ini mampu menghasilkan minyak atsiri yang dapat digunakan sebagai penambah rasa pada makanan atau minuman, pasta gigi, obat, kosmetik dan produk penyegar. Ketersediaan air pada masa pertumbuhan harus diperhatikan, jika kekurangan air daun mint akan kering dan akhirnya mati. Dengan terpenuhinya kebutuhan air pada tanaman, maka tanaman dapat tumbuh dan berkembang biak dengan baik. Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan alat penyiram otomatis pada tanaman mint menggunakan sensor kelembaban tanah agar dapat membantu meningkatkan hasil panen tanaman menjadi lebih banyak. Hasil dari penelitian ini akan di uji coba untuk menilai seberapa baik alat yang telah dibuat serta memperbaiki jika ada kesalahan-kesalahan yang terjadi. Jika kondisi tanah kering dengan nilai prosentase kelembaban tanah kurang dari 70% maka pompa air akan menyala secara otomatis dan mengalirkan air ke tanah di sekitar tanaman. Sedangkan jika kondisi tanah basah dengan nilai prosentase kelembaban tanah diatas atau sama dengan 70% maka pompa air akan secara otomatis mati dan air berhenti mengalir. Selain itu pada LCD dan *website* akan menampilkan nilai prosentase kelembaban tanah dan kondisi tanah yang dibaca oleh sensor kelembaban tanah YL-69 yang dipasang pada tanah di sekitar tanaman secara *realtime*.

Kata Kunci: *Penyiraman, Otomatis, Mint, Website*

1. Pendahuluan

Tanaman mint merupakan salah satu tanaman herbal aromatik yang berasal dari wilayah sub tropis, tanaman ini mampu menghasilkan minyak atsiri yang dapat digunakan sebagai penambah aroma, kosmetik, penambah rasa pada makanan, minuman, obat dan produk penyegar. Tiga spesies tanaman *Mentha* yang hasilnya diperdagangkan yaitu *Mentha arvensis* penghasil menthol, *Mentha piperita* penghasil minyak *peppermint* dan *Mentha spicata* penghasil minyak *spearmint*. Kebutuhan industri dari produk yang dihasilkan oleh tanaman mint sangat besar, namun hingga saat ini Indonesia belum mampu memenuhi kebutuhan tersebut. Kandungan menthol tertinggi dapat berkhasiat sebagai obat *karmatif* (penenang), *antispasmodic* (anti batuk) dan *diaforentik* (menghangatkan dan menginduksi keringat)[1].

Daun mint tidak akan bisa tumbuh dan berkembang dengan baik jika penyiraman tidak sesuai kebutuhan, nantinya juga akan berpengaruh pada hasil produksi. Ketersediaan air pada masa pertumbuhan harus benar-benar diperhatikan, jika kekurangan air daun mint akan kering dan akhirnya mati. Dengan selalu terpenuhinya kebutuhan akan air, maka tanaman

dapat tumbuh dan berkembang biak dengan baik[2].

Pada Tugas Akhir ini dibuatlah rancang bangun alat penyiram otomatis pada tanaman mint yang akan menyiram tanaman ketika keadaan tanah kering berdasarkan sensor kelembaban tanah. Alat ini juga dilengkapi lampu *grow light* yang diharapkan mampu menggantikan cahaya matahari sebagai kebutuhan fotosintesis tanaman pada saat malam hari. Selain itu alat ini juga dapat dimonitoring menggunakan *website*.

2. Landasan Teori

2.1 Tanaman Mint

Tanaman mint merupakan salah satu tanaman herbal aromatik yang berasal dari wilayah sub tropis, tanaman ini mampu menghasilkan minyak atsiri yang dapat digunakan sebagai penambah aroma, kosmetik, penambah rasa pada makanan, minuman, obat dan produk penyegar. Tiga spesies tanaman *Mentha* yang hasilnya di perdagangkan yaitu *Mentha arvensis* penghasil menthol, *Mentha piperita* penghasil minyak *peppermint* dan *Mentha spicata* penghasil minyak *spearmint*. Kebutuhan industri dari produk yang dihasilkan oleh tanaman mint sangat besar, namun hingga

saat ini Indonesia belum mampu memenuhi kebutuhan tersebut. Kandungan menthol tertinggi dapat berkhasiat sebagai obat *karmatif* (penenang), *antispasmodic* (anti batuk) dan *diaforentik* (menghangatkan dan menginduksi keringat)[1].



Gambar 1. Tanaman Mint

2.2 NodeMCU ESP8266

ESP8266 adalah sebuah modul wifi yang berifat *low power*, *low cost* dan *wearable*. Modul ini cocok untuk diimplementasikan pada *Internet of Things*. Modul bekerja pada tegangan 3.3v dan membutuhkan konsumsi daya sebesar 0.5mW - 1mW. Dengan ESP8266 memungkinkan sebuah Arduino melakukan koneksi pada jaringan *wifi* atau *hotspot*[3]. Modul ESP8266 merupakan modul *low cost* wifi yang didukung penuh untuk penggunaan TCP/IP ataupun UDP. ESP8266 dikembangkan oleh pengembang asal Tiongkok yaitu Espressif. Produk ESP866 memiliki banyak varian. Modul ESP8266 juga menyediakan kemampuan tak tertandingi untuk menanamkan kemampuan wifi dalam sistem yang lain, atau berfungsi sebagai aplikasi *standalone* dengan biaya yang rendah dan kebutuhan ruang yang minimal[4].

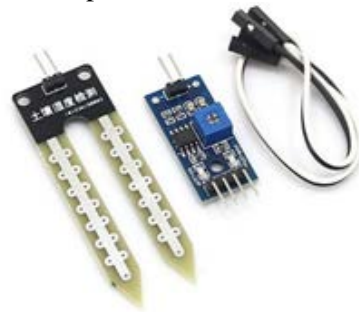


Gambar 2. NodeMCU ESP8266

2.3 Sensor Kelembaban Tanah YL-69

Sensor kelembaban tanah YL-69 merupakan sensor kelembaban yang mendeteksi kelembaban tanah. Satu set sensor kelembaban tipe YL-69 terdiri dari YL-69 sebagai *probe* sensor dan YL-39 sebagai modul pengkondisian sinyal. Sensor kelembaban tipe YL-69 terdapat sebuah modul yang didalamnya terdapat IC

LM393 yang berfungsi untuk proses pembanding *offset* yang lebih rendah dari 5mV yang stabil dan presisi[5].



Gambar 3. Sensor Kelembaban Tanah YL-69

2.4 Modul Relay

Modul *Relay* adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, *relay* merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (*solenoid*) di dekatnya. Ketika *solenoid* dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada *solenoid* sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. *Relay* adalah sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya. *Relay* terdiri dari 3 bagian utama, yaitu *coil*, *common*, dan *contact*. *Contact* juga terdiri atas NC (*Normally Closed*) yang adalah saklar dari *relay* dalam keadaan normal (*relay* tidak diberi tegangan) terhubung dengan *common* dan NO (*Normally Open*) yang adalah saklar dari *relay* dalam keadaan normal (*relay* tidak diberi tegangan) tidak terhubung dengan *common*[6].



Gambar 4. Modul Relay

2.5 Pompa Air Aquarium

Pompa Air adalah mesin atau peralatan mekanis yang digunakan untuk menaikkan cairan dari dataran rendah ke dataran tinggi atau untuk mengalirkan cairan dari daerah bertekanan rendah ke daerah yang bertekanan tinggi dan

juga sebagai penguat laju aliran pada suatu sistem jaringan perpipaan. Hal ini dicapai dengan membuat suatu tekanan yang rendah pada sisi masuk atau *suction* dan tekanan yang tinggi pada sisi keluar atau *discharge* dari pompa. Pompa juga dapat digunakan pada proses-proses yang membutuhkan tekanan hidraulik yang besar. Hal ini bisa dijumpai antara lain pada peralatan-peralatan berat. Dalam operasi, mesin-mesin peralatan berat membutuhkan tekanan *discharge* yang besar dan tekanan isap yang rendah. Akibat tekanan yang rendah pada sisi isap pompa maka fluida akan naik dari kedalaman tertentu, Sedangkan akibat tekanan yang tinggi pada sisi *discharge* akan memaksa fluida untuk naik sampai pada ketinggian yang diinginkan dan pada penggunaan pompa pada saat ini adalah pompa air *aquarium* yang di gunakan untuk daerah indor saja[7].



Gambar 5. Pompa Air Aquarium

2.6 Website

Web yang memiliki sejumlah halaman berbagai topik yang saling berhubungan, biasanya disertai juga dengan gambar, video, atau jeni-jenis berkas lain-lainya merupakan pengertian *website*. *Website* diletakkan pada suatu web server yang dapat diakses menggunakan jaringan seperti internet, atau juga jaringan wilayah lokal (LAN) melalui alamat internet yang dikenali sebagai URL. *Website* dibagi kedalam dua kategori, yaitu *static website* dan *dynamic website*. *Static website* adalah *website* yang mempunyai konten yang statis atau tidak berubah-ubah. Sedangkan *Dynamic website* adalah *website* yang kontennya dapat berubah-ubah. Aplikasi dari *website* dinamis banyak ditemukan di internet, misalnya dalam portal berita, situs *social networking*, blog dan lain sebagainya[8].



Gambar 6. Website

3. Metode Penelitian

3.1 Prosedur Penelitian

a. Rencana/*Planning*

Rencana yang dilakukan adalah mengumpulkan data dan mengamati pemilik tanaman mint dalam melakukan budidaya tanaman mint.

b. Data Analisis

Melakukan analisis permasalahan yang timbul akibat penyiraman tanaman kurang tepat yang menimbulkan tanaman mint tumbuh kurang baik. Dengan mengumpulkan data-data yang diperlukan sebagai bahan kajian maka diperlukan sebuah alat yang dapat menyiram tanaman secara otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah sehingga memudahkan pemilik tanaman dalam penyiraman tanaman mint secara otomatis serta dapat dimonitoring melalui *website*, agar memperoleh hasil panen yang optimal.

c. Rancangan dan Desain

Tahapan pengembangan setelah analisis dilakukan. Alat penyiram pada tanaman mint ini menggunakan sensor kelembaban tanah sebagai *input* untuk membaca tingkat kelembaban tanah melalui mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang kemudian akan menggerakkan aktuator berupa pompa air untuk menyiram tanaman kemudian datanya akan ditampilkan pada *website*.

d. Implementasi

Setelah dilakukan pengujian maka alat tersebut akan diimplementasikan kepada pemilik tanaman mint.

3.2 Metode Pengumpulan Data

a. Observasi

Metode pengumpulan data melalui pengamatan dengan dilakukan observasi pada Sanggar Tanaman Sekar Ayu, Kelurahan Procot, Kecamatan Slawi, Kabupaten Tegal.

b. Wawancara

Salah satu metode pengumpulan data dengan cara bertanya langsung kepada narasumber. Dalam hal ini dilakukan wawancara kepada narasumber, Bapak Rahmat selaku pemilik dan penjual tanaman mint.

4. Analisis dan Perancangan Sistem

4.1 Analisis Permasalahan

Tanaman mint tidak akan tumbuh dan berkembang dengan baik jika penyiraman tidak sesuai kebutuhan yang akan mengakibatkan hasil panen tidak maksimal. Oleh karena itu perlu dilakukan penyiraman secara otomatis sesuai kondisi kelembaban tanah pada tanaman. Kondisi kelembaban tanah yang dibutuhkan oleh tanaman mint yaitu antara 70% sampai dengan 80% [9]. Ketersediaan kelembaban kadar air di dalam tanah pada tanaman mint harus tercukupi, jika kekurangan kadar air maka tanaman akan mengalami kekeringan dan daun menjadi layu, sedangkan jika kelebihan kadar air maka akar pada tanaman akan membusuk. Dengan terpenuhinya kebutuhan kelembaban kadar air pada tanaman maka akan membuat tanaman tumbuh dan berkembang dengan baik. Pemilik atau pembudidaya tanaman mint biasanya melakukan penyiraman secara manual, cara ini kurang efektif karena membutuhkan waktu dan tenaga serta tidak mengetahui keadaan kelembaban tanah pada saat itu.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka diambil suatu penyelesaian masalah yaitu bagaimana merancang sebuah alat yang dapat menyiram tanaman secara otomatis berdasarkan tingkat kelembaban tanah pada tanaman mint yang dapat dimonitoring menggunakan *website* dimana kondisi prosentase kurang dari 70% maka status tanah kering, kondisi prosentase 70% sampai dengan 80% maka status tanah lembab dan kondisi prosentase lebih dari 80% maka status tanah basah. Dengan menggunakan alat ini diharapkan dapat membantu pemilik tanaman mint agar mendapatkan hasil panen yang maksimal.

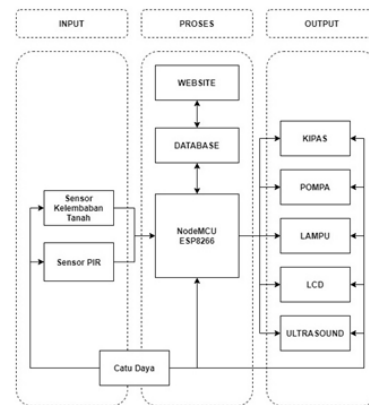
4.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Dalam merancang alat ini membutuhkan beberapa perangkat yaitu:

- Perangkat keras (hardware): NodeMCU ESP8266, sensor kelembaban tanah YL-69, modul relay, pompa air, LCD 16x2, breadboard dan laptop
- Perangkat lunak (software): Arduino IDE

4.3 Perancangan Blok Diagram

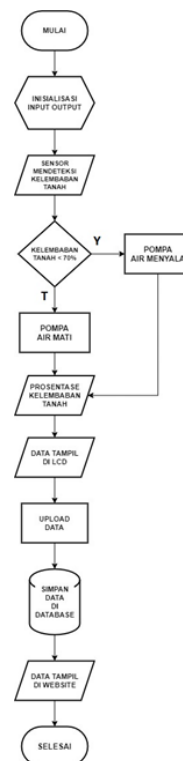
Gambaran dasar mengenai sistem yang akan dirancang. Setiap bagian blok sistem memiliki fungsi masing-masing, dengan memahami gambar blok diagram maka sistem yang dirancang sudah dapat dibangun dengan baik. Adapun blok diagram yang akan dirancang seperti berikut:



Gambar 7. Blok Diagram Sistem

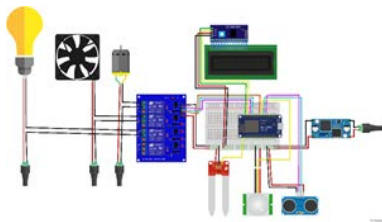
4.4 Perancangan Flowchart

Flowchart adalah bagian alur yang menggambarkan tentang urutan langkah jalannya suatu program dalam sebuah bagan dengan simbol-simbol bagan yang sudah ditentukan.



Gambar 8. Flowchart Sistem Penyiraman Otomatis

4.5 Rangkaian Sistem



Gambar 9. Rangkaian Sistem

Rancangan dari alat yang digunakan untuk membangun sistem penyiram otomatis pada tanaman mint serta ditambah dengan sistem pengusir hama otomatis. Berikut tabel pin komponen yang digunakan.

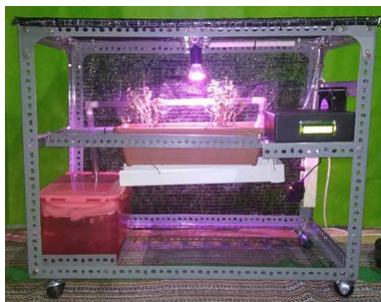
TABEL 1. DAFTAR PIN KOMPONEN

Nama Komponen	Pin Komponen	Pin Mikrokontroler	Pin Breadboard
Sensor Kelembaban Tanah	OUT	A0	-
	VCC	-	VCC
	GND	-	GND
Sensor PIR	OUT	D6	-
	VCC	-	VCC
	GND	-	GND
Sensor Ultrasonik	TRIG	D7	-
	ECHO	D8	-
	VCC	-	VCC
	GND	-	GND
LCD 16x2	SCL	D1	-
	SDA	D2	-
	VCC	-	VCC
	GND	-	GND
Relay 4 Channel	IN 1	-	-
	IN 2 (Lampu)	D5	-
	IN 3 (Kipas)	D4	-
	IN 4 (Pompa)	D3	-
	VCC	-	VCC
Modul Stepdown	GND	-	GND
	IN + (12V)	-	-
	IN - (0V)	-	-
	OUT + (5V)	-	VCC
	OUT - (0V)	-	GND

5. Hasil dan Pembahasan

5.1 Implementasi Perangkat Keras

Hasil dari proses perakitan alat dalam membangun sebuah sistem. Berikut ditampilkan hasil rancangan sistem dari alat penyiram dan pengusir hama otomatis.



Gambar 10. Alat Penyiram dan Pengusir Hama Otomatis

5.2 Hasil Pengujian Sistem Penyiraman Otomatis

Pengujian sistem bertujuan untuk melakukan pengecekan kesesuaian hasil akhir

alat. Pengujian sistem dilakukan dengan melakukan percobaan.

- Pengujian komponen alat dilakukan dengan cara menghubungkan ke catu daya, semua komponen berfungsi dengan normal dan stabil.
- Pengujian sensor kelembaban tanah YL-69 untuk menguji hasil pembacaan sensor terhadap kelembaban tanah pada tanaman, maka sensor akan ditancapkan ke dalam tanah dalam keadaan kering, sehingga pompa air akan secara otomatis menyala. Sedangkan jika tanah dalam keadaan lembab atau basah maka pompa air tidak akan menyala. Hasil pengukuran sensor dapat dilihat pada tabel 2.

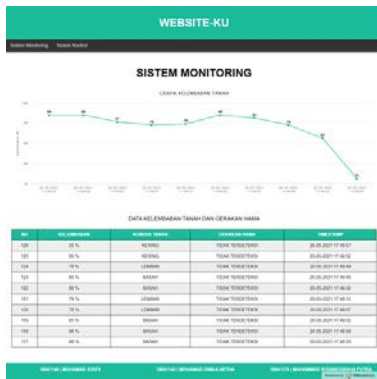
TABEL 2. HASIL PENGUJIAN SENSOR KELEMBABAN TANAH

No	Pembacaan Sensor	Kondisi Tanah	Status Pompa Air
1	15%	Kering	Pompa Air Aktif
2	27%	Kering	Pompa Air Aktif
3	46%	Kering	Pompa Air Aktif
4	63%	Kering	Pompa Air Aktif
5	69%	Kering	Pompa Air Aktif
6	70%	Lembab	Pompa Air Mati
7	76%	Lembab	Pompa Air Mati
8	82%	Basah	Pompa Air Mati
9	85%	Basah	Pompa Air Mati
10	95%	Basah	Pompa Air Mati

Data hasil pengujian pada Tabel 2. dapat disimpulkan bahwa jika kondisi tanah kering dengan nilai prosentase kelembaban tanah 15% sampai dengan 69% maka pompa air akan menyala secara otomatis dan mengalirkan air ke tanah di sekitar tanaman. Sedangkan jika kondisi tanah lembab atau basah dengan nilai prosentase kelembaban tanah 70% sampai dengan 95% maka pompa air akan secara otomatis mati dan air berhenti mengalir. Selain itu pada LCD akan menampilkan nilai prosentase kelembaban tanah dan kondisi tanah yang dibaca oleh sensor kelembaban tanah YL-69 yang dipasang pada tanah di sekitar tanaman secara *realtime* yang kemudian dapat dimonitoring melalui *website*.

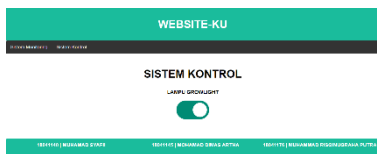
5.3 Implementasi Interface Website

Hasil dari *interface website* dirancang dan dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP. Berikut ditampilkan *interface* dari *website*.



Gambar 11. Tampilan Halaman Website Sistem Monitoring

Pada Gambar 11. merupakan tampilan halaman *website* sistem monitoring terdapat grafik tingkat kelembaban tanah dan tabel yang berisi data mengenai tingkat kelembaban tanah, kondisi tanah, gerakan hama dan waktu.



Gambar 12. Tampilan Halaman Website Sistem Kontrol

Pada Gambar 12. merupakan tampilan halaman *website* sistem kontrol terdapat sebuah tombol *switch button* yang berfungsi untuk mengontrol lampu.

6. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. didapatkan hasil jika nilai prosentase kelembaban tanah kurang dari 70% maka menunjukkan kondisi tanah dalam keadaan kering, maka secara otomatis pompa air akan menyala. Sedangkan jika nilai prosentase kelembaban tanah antara 70% sampai dengan 80% maka menunjukkan kondisi tanah dalam keadaan lembab dan jika nilai prosentase kelembaban tanah di atas 80% maka menunjukkan kondisi tanah dalam keadaan basah, maka secara otomatis pompa air akan mati.
2. pada saat sensor kelembaban tanah ditanamkan ke dalam tanah, sensor akan membaca nilai kelembaban tanah dan mengirimkan data ke NodeMCU ESP8266, setelah itu data akan diproses lalu akan menentukan output menggunakan *relay*, jika kondisi tanah kering maka pompa air

akan menyala dan air akan mengalir sedangkan jika kondisi tanah lembab atau basah maka pompa air akan mati dan air akan berhenti mengalir.

3. penggunaan alat penyiram tanaman otomatis pada tanaman mint menggunakan sensor kelembaban tanah ini dapat mempermudah dan mengurangi tenaga yang dikeluarkan oleh para pemilik atau pembudidaya tanaman mint, sehingga dapat membuat hasil panen yang lebih maksimal.

7. Daftar Pustaka

- [1] P. Pangestu and S. Y. Tyasmoro, "Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair dan Kompos Paitan (*Thitonia diversifolia* (Hemsl.) Gray) terhadap Pertumbuhan Tanaman Mint (*Mentha arvensis* L.)," *Jurnal Produksi Tanaman*, vol. 7, no. 6, pp. 1115-1120, 2019.
- [2] C. Chotimah and K. P. Kartika, "Sistem Penyiraman dan Pengusir Hama Otomatis pada Daun Mint Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *Antivirus: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, vol. 12, no. 1, pp. 36-47, 2019.
- [3] R. A. Najikh, M. H. H. Ichsan and W. Kurniawan, "Monitoring Kelembaban, Suhu, Intensitas Cahaya Pada Tanaman Anggrek Menggunakan ESP8266 Dan Arduino Nano," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 11, pp. 4607-4612, 2018.
- [4] Shobrina, Upik Jamil et al., "Analisis Kinerja Pengiriman Data Modul Transceiver NRF24I01, Xbee dan Wifi ESP8266 Pada Wireless Sensor Network," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 4, pp. 1510-1517, 2018.
- [5] L. N. Hudallah and A. Suryanto, "Rancang Bangun Alat Ukur Suhu Tanah, Kelembaban Tanah, dan Resistansi," *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 9, no. 2, pp. 80-86, 2017.
- [6] V. T. Bawotong, D. J. Mamahit and S. R. Sompie, "Rancang Bangun Uninterruptible Power Supply Menggunakan Tampilan LCD Berbasis Mikrokontroler," *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 4, no. 2, pp. 1-7, 2015.
- [7] M. Irwansyah and D. Istardi, "Pompa Air Aquarium Menggunakan Solar Panel," *Jurnal Integrasi*, vol. 5, no. 1, pp. 85-90, 2013.

- [8] Fuadi, Shamaratul and Candra, Oriza, "Prototype Alat Penyiram Tanaman Otomatis dengan Sensor Kelembaban dan Suhu Berbasis Arduino," *Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 1, no. 1, pp. 21-25, 2020.
- [9] Syahid, Arif, "7 Cara Menanam Daun Mint di Pot (Panduan Lengkap)," *ilmubudidaya.com*, 2017. <https://ilmubudidaya.com/cara-menanam-daun-mint>.